**Nazwa przedmiotu:**

Zagadnienia jakości i niezawodności w projektowaniu

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jakub Wierciak, adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ZJN

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin bezpośrednich – 32 godz. w tym:
• udział w wykładzie 15 godzin,
• udział w ćwiczeniach projektowych 15 godzin,
• konsultacje – 2 godz.
 2) Praca własna – 30 godz.
• przygotowanie do kolokwiów 15 godzin,
• przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń - 15 godzin.
RAZEM: 62 godzin = 2 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1 punkt ECTS -Liczba godzin bezpośrednich – 32 godz. w tym:
• udział w wykładzie 15 godzin,
• udział w ćwiczeniach projektowych 15 godzin,
• konsultacje – 2 godz

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1 punkt ECTS -liczba godzin – 30 godz. w tym:
• udział w ćwiczeniach projektowych 15 godzin,
• przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń - 15 godzin

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Odbyta praktyka przeddyplomowa.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Znajomość zasad prowadzenia procesu projektowania w organizacjach gospodarczych. Umiejętność planowania projektowania zgodnie z tymi zasadami.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Wprowadzenie– pojęcia podstawowe. Podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania jakością. Ewolucja zarządzania jakością w ujęciu historycznym. Proces osiągania jakości – „Trylogia Jurana”. Planowanie, sterowanie i doskonalenie jakości.
2. Zarządzanie jakością według normy ISO 9001. Koncepcja systemów zarządzania wg ISO 9001:2000. Skuteczność i efektywność systemu. Podejście procesowe. Interpretacja wybranych wymagań normy: dokumentacja, polityka jakości, realizacja wyrobu, pomiary, działania korygujące i zapobiegawcze. Dokumentacja systemu: opisy procesów, procedury, instrukcje robocze, zadania, uprawnienia, odpowiedzialności.
3. Sterowanie procesem projektowania. Strategie rynkowe przedsiębiorstw. Badania, rozwój, projektowanie. Umiejscowienie funkcji projektowania w przedsiębiorstwie. Czynności w projektowaniu. Specyfikacja wymagań: charakterystyki działaniowe, wymagania estetyczne i regulacje prawne. Strukturalizacja procesu projektowania. Model sterowania projektowaniem wg normy ISO 9001. Przeglądy projektu, weryfikacja, walidacja. Nadzór nad dokumentacją konstrukcyjną z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.
4. Eksploatacja obiektów technicznych. Kosztowa efektywność wyrobu. Charakterystyki zdolności, niezawodności i gotowości wyrobu. Cykl życia obiektu technicznego: określenie potrzeb, projektowanie, wytwarzanie, eksploatacja Definicja eksploatacji i jej elementy składowe: użytkowanie i obsługiwanie. Model systemu eksploatacji obiektów technicznych. Zarządzanie eksploatacją: planowanie, organizowanie, kierowanie, kontrola. Strategie eksploatacyjne: według potencjału eksploatacyjnego (ilości wykonanej pracy), według stanu technicznego, mieszana, według efektywności ekonomicznej, według niezawodności, autoryzowana. Zasady eksploatacji.
5. Użytkowanie urządzeń - wybrane zagadnienia niezawodności. Definicja niezawodności. Elementy programu niezawodności, w tym: ustanawianie celów, analiza narażeń, identyfikacja części krytycznych, analiza FMEA. Wskaźniki niezawodności. Intensywność uszkodzeń wyrobów naprawialnych. Ocena i sposoby zwiększania niezawodności na etapie projektowania. Krzywa „wannowa”. Wykładniczy wzór na niezawodność. Modele niezawodności maszyn i urządzeń. Niezawodność elementu odnawialnego i nieodnawialnego. Niezawodność obiektów złożonych. Niezawodność jako funkcja obciążeń i wytrzymałości. Gotowość operacyjna i „wewnętrzna” wyrobu.
6. Obsługiwanie maszyn i urządzeń. Metody obsługiwania: statyczna (bez diagnozowania) i dynamiczna. Technologia diagnozowania i obsługiwania. Wskaźniki procesu obsługiwania.
Projektowanie
1. Identyfikacja klientów i ich potrzeb oraz formułowanie wymagań technicznych. Identyfikacja potencjalnych klientów w odniesieniu do wyrobu stanowiącego przedmiot pracy dyplomowej studenta. Identyfikacja potrzeb klientów w ich języku. Tłumaczenie potrzeb na język organizacji. Opracowanie zarysu wymagań technicznych dla analizowanego wyrobu na podstawie znanych potrzeb i wymagań klientów. Sformułowanie wymagań wynikających z obowiązującego prawa oraz wewnętrznych uwarunkowań producenta.
2. Identyfikacja procesów. Formułowanie celów jakości.
3. Dodatkowe aspekty projektowania. Określenie wszystkich elementów towarzyszących wyrobowi - stanowiących przedmiot procesu projektowania: opakowanie, dostępność części zamiennych, wyposażenie dodatkowe, instrukcja obsługi, szkolenia, warunki gwarancji itp. Zaproponowanie sposobów realizacji tych elementów w odniesieniu do rozpatrywanego wyrobu.
3. Komunikacja w procesie projektowania. Zastosowanie programu VOLT do nadzorowania zmian w dokumentacji konstrukcyjnej.
4. Analiza FMEA (rodzajów i skutków uszkodzeń). Określenie celu analizy w odniesieniu do przykładowego prostego przyrządu (np. rozszywacza biurowego). Analiza budowy przyrządu – sporządzenie wykazu części. Określenie funkcji poszczególnych części przyrządu. Zdefiniowanie rodzajów uszkodzeń. Sporządzenie listy możliwych przyczyn wystąpienia uszkodzeń z zastosowaniem metody „burzy mózgów”. Określenie prawdopodobieństw wystąpienia poszczególnych uszkodzeń i ich kategorii. Obliczenie współczynników ryzyka i opracowanie wyników analizy.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu następuje na podstawie 2. kolokwiów o czasie trwania 1 godz. każde.
Zaliczenie projektowania odbywa się na podstawie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń.
Ocena z przedmiotu jest średnią ważoną:
projektowanie - waga 1,
wykład - waga 2.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Auditor/Lead Auditor Training Course. Materiały szkoleniowe. Quality Management International. London 1993
2. Dokumentacja techniczna. Praktyczny poradnik. WEKA. Warszawa 2001
3. Dwiliński L.: Zarządzanie jakością i niezawodnością wyrobów. OWPW. Warszawa 2000
4. Feigenbaum A.V.: Total Quality Control. 3-rd Edition. McGraw-Hill, Inc. 1991
5. Jensen F.T, Knudsen L., Larsson Ch.: Koordynator Jakości. Materiały szkoleniowe. Danish Technological Institute. Kopenhagen 1993
6. Juran J.M., Gryna F.M.(Jr.): Quality Planning and Analysis. From Product Development through Use. Second Edition. McGraw-Hill, Inc. 1980
7. Juran J.M.: Juran on Leadership for Quality. An Executive Handbook. The Free Press. New York 1989
8. Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP. Warszawa 2004
9. Menedżer jakości. Praca zbiorowa pod red. J. Bagińskiego. OWPW. Warszawa 2000
10. Maksymiuk J.: Niezawodność maszyn i urządzeń elektrycznych. OWPW. Warszawa 2000
11. Muhlemann A. P., Oakland J.S., Lockyer K. G.: Zarządzanie. Produkcja i usługi. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2001
12. Niziński S.: Eksploatacja obiektów technicznych. Instytut Technologii Eksploatacji. Radom 2002
13. Oakland J.S.: Total Quality Management. Butterworth-Heinemann Ltd. Oxford 1992
14. Priest J. W.: Engineering Design for Producibility and Reliability. Marcel Dekker, Inc.
New York and Basel 1988
15. Stebbing L.: Quality Assurance. The route to efficiency and competitiveness.
2-nd edition. Ellis Horwood Ltd.1990
16. Stebbing L.: Quality Management in the Service Industry. Ellis Horwood Ltd. 1990
17. Żółtowski J.: Wybrane zagadnienia z podstaw konstrukcji i niezawodności maszyn. OWPW. Warszawa 2004

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ZJN\_W01:**

Zna koncepcję współczesnych systemów zarządzania jakością, w szczególności procesowy model zarządzania jakością

Weryfikacja:

Kolokwia zaliczające

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WK, III.P7S\_WK

**Charakterystyka ZJN\_W02:**

Zna wymagania stawiane procesowi projektowania w systemach zarządzania jakością

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające, egzamin dyplomowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WK, III.P7S\_WK

**Charakterystyka ZJN\_W03:**

Zna podstawowe pojęcia i zależności dotyczące niezawodności wyrobów technicznych

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające, egzamin dyplomowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ZJN\_U04:**

Umie poprawnie formułować rodzaje uszkodzeń podczas analizy FMEA

Weryfikacja:

Sprawozdanie z ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK

**Charakterystyka ZJN\_U05:**

Umie obliczać niezawodność układów o znanej strukturze na podstawie danych dotyczących ich elementów składowych

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ZJN\_K01:**

Umie pracować w zespole rozwiązującym problemy techniczne

Weryfikacja:

Przebieg zajęć projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KO, I.P6S\_KR